

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01L 31/105, 25/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/13865 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. Mai 1996 (09.05.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/03421 (22) Internationales Anmeldedatum: 31. August 1995 (31.08.95) (30) Prioritätsdaten: P 44 41 444.7 30. Oktober 1994 (30.10.94) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: BÖHM, Markus [DE/DE]; Hölderlinstrasse 3, D-57068 Siegen (DE). (74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK; Kanzlerstrasse 8a, D-40472 Düsseldorf (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AU, BR, CA, CN, CZ, EE, FI, HU, JP, KR, LT, LV, MX, NO, NZ, PL, RU, SG, SI, SK, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	

(54) Title: **THREE-COLOUR SENSOR**

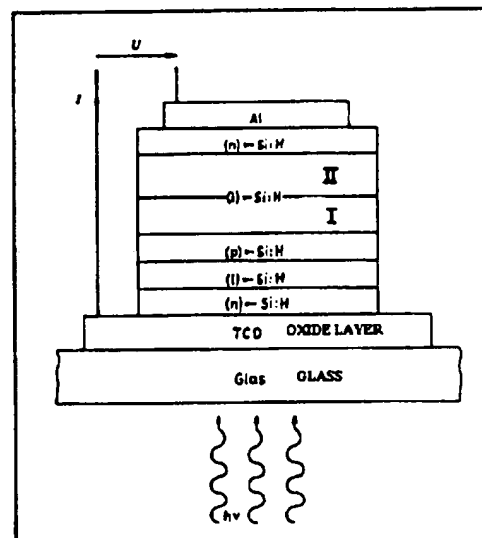
(54) Bezeichnung: **DREI-FARBENSENSOR**

(57) Abstract

A photosensitive electronic component based on amorphous silicon and its alloys consists of two anti-serially interconnected p-i-n or n-i-p structures or Schottky contact structures. The active layers are normal to the light propagation direction. The charge carriers generated by blue light are sensed in the area of the first structure in the light incidence direction and generate a first voltage (V1) and the charge carriers generated by green or red light are sensed in the area of the second structure in the light incidence direction and generate a second (V2) and third (V3) voltage. At least one of the two intrinsically conductive layers consists of two partial layers. In order to achieve an improved spectral selectivity, the product of charge carrier mobility and lifetime (μ -tau product) is higher in the first partial layer (I) and lower in the second partial layer (II) in the light incidence direction, so that both partial layers (I, II) have different charge carrier sensing lengths in the presence of an electric field. The first partial layer (I) in the light incidence direction thus absorbs more green light and the second partial layer (II) in the light incidence direction absorbs more red light.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein photoempfindliches elektronisches Bauelement auf der Basis von amorphem Silizium und dessen Legierungen bestehend aus zwei antiseriell zueinander angeordneten p-i-n bzw. n-i-p bzw. Schottkykontakt-Strukturen, bei dem die aktiven Schichten jeweils normal zur Lichtrichtung angeordnet sind, wobei im Bereich der in Lichteinfallrichtung ersten Struktur die von blauem Licht generierten Ladungsträger für eine erste (V1) Spannung und im Bereich der in Lichteinfallrichtung zweiten Struktur die von grünem bzw. rotem Licht generierten Ladungsträger für eine zweite (V2) bzw. dritte (V3) Spannung gesammelt werden, und wobei mindestens eine der beiden eigenleitenden Schichten aus zwei Teilschichten aufgebaut ist. Die Aufgabe, eine verbesserte spektrale Selektivität zu erreichen, wird dadurch gelöst, daß in der in Lichteinfallrichtung vorgeordneten Teilschicht (I) ein höheres und in der in Lichteinfallrichtung nachgeordneten Teilschicht (II) ein niedrigeres Produkt aus Ladungsträgerbeweglichkeit und Lebensdauer (μ -Tau-Produkt) vorliegt derart, daß die beiden Teilschichten (I, II) in Gegenwart eines elektrischen Feldes unterschiedliche Sammellängen für die Ladungsträger aufweisen, dahingehend, daß in der in Lichteinfallrichtung vorgeordneten Teilschicht (I) vermehrt grünes und in der in Lichteinfallrichtung nachgeordneten Teilschicht (II) vermehrt rotes Licht absorbiert wird.



- Fig. 4 eine Prinzpskizze zur Erläuterung der Wirkungsweise des Elementes nach Fig. 3, wobei
- Fig. 4a die räumliche Anordnung der einzelnen Schichten des Vielschichtbauelementes,
- Fig. 4b den örtlichen Verlauf der elektrischen Feldstärke bei $U > 0$,
- Fig. 4c den örtlichen Verlauf der elektrischen Feldstärke bei $U < 0$ sowie den örtlichen Verlauf des μ -Tau-Produktes und
- Fig. 5 eine Prinzpskizze zur Erläuterung des Schichtenaufbaus der Kombination eines photoempfindlichen elektronischen Bauelementes gemäß der Erfindung mit einem integrierten Schaltkreis.

In Fig. 1 ist der Querschnitt durch NIPIN Schichtsystem dargestellt, bei dem die NIPIN Schichtenfolge auf einem Träger (Glas) abgeschieden ist. Das Glassubstrat wird anschließend mit einer TCO-Schicht bestehend aus einem lichtdurchlässigen leitfähigen Oxid beschichtet und darauf werden dann entsprechend der in Fig. 1 dargestellten Folge die einzelnen amorphen Siliziumschichten abgeschieden.

Der Abscheidungsprozeß erfolgt mittels der bekannten PECVD-Technologie, bei der amorphes Silizium bei relativ niedrigen Temperaturen (ca. 250°C) in der gewünschten Schichtdicke abgeschieden wird.

Den Rückkontakt bildet eine Aluminiumelektrode, an die eine äußere elektrische Spannung U angelegt wird, die einen in das Element fließenden Strom I treibt, wobei die TCO-Schicht das Bezugspotential bildet. Hierdurch wirkt die Anordnung wie eine antiseriell geschaltete Kombination zweier PIN Dioden.

Wie ferner in Fig. 1 dargestellt ist, erfolgt der Lichteinfall durch das Glassubstrat in das NIPIN Schichtsystem senkrecht zu den Schichtoberflächen.

Die Halbleiterstruktur ist in Fig. 2a skizziert dargestellt. In den die Randschichten des NIPIN Bauelementes bildenden n dotierten Bereichen liegt eine starke Dotierung vor. In diesen Bereichen findet keine Ladungsträgersammlung statt, da eine hohe Rekombinationswahrscheinlichkeit zwischen Elektronen und Löchern entsprechend den hohen Defektdichten vorliegt. Wegen der als konstant angenommenen Dotierungskonzentration erfolgt dort, wie in Fig. 2b bzw. Fig. 2c dargestellt ist, ein linearer Anstieg der elektrischen Feldstärke. In den als raumladungsfrei angenommenen eigenleitenden Bereichen herrscht eine räumlich ungefähr konstante Verteilung der elektrischen Feldstärke, wobei der Beitrag zur Raumladung durch bewegliche Ladungsträger, Defekte und Störstellen vernachlässigt wird. Photogenerierte Ladungsträger werden als primärer Photostrom mittels des elektrischen Feldes gesammelt. Thermisch erzeugte Ladungsträger tragen zu dem Dunkelstrom bei. Da die NIPIN Struktur als zwei antiseriell geschaltete PIN Dioden betrachtet werden kann, findet der Hauptabfall der Spannung im Bereich der in Sperrrichtung gepolten Diode statt. Das elektrische Feld in der in Durchlaßrichtung gepolten Diode ist demgegenüber vernachlässigbar. Die im Bereich der mittleren p -Schicht vorhandene Raumladungsdichte ist, wie

aus den Fig. 2b und 2c hervorgeht, unter der Voraussetzung der Vernachlässigung von thermisch erzeugten Ladungsträgern eine Funktion der angelegten Spannung U , wobei im Mittelbereich der p-Zwischenschicht an einer bestimmten Stelle die Feldstärke einen Nulldurchgang hat.

In Abhängigkeit von der außen am Element anliegenden Spannung ergibt sich der Verlauf der elektrischen Feldstärke entweder gemäß Fig. 2b ($U > 0$) oder gemäß Fig. 2c ($U < 0$). Wird nun gemäß Fig. 2b eine positive Spannung, beispielsweise +2 Volt, an das in Fig. 1 dargestellte Element angelegt, ist die vordere Diode in Sperrrichtung gepolt, so daß sich in ihr ein hohes elektrisches Feld ausbildet, in dem Ladungsträger getrennt werden können. Da dieser Bereich in Lichteinfallrichtung vorne liegt, werden dort die spektralen Anteile des Lichtes mit niedriger Absorptionslänge, d.h. blaues Licht, absorbiert.

Wenn umgekehrt an das Bauelement eine negative Spannung angelegt wird, bildet sich die Raumladungszone im Bereich der hinteren PIN Diode aus, so daß dort das Licht im grünen bzw. roten Spektralbereich absorbiert wird, welches eine größere Eindringtiefe aufweist.

Ausgehend davon zeigt Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel für ein photoempfindliches elektronisches Bauelement gemäß der Erfindung. In Ergänzung zu dem im Zusammenhang mit Fig. 1 dargestellten Bauelement ist gemäß Fig. 3 die in Lichteinfallrichtung hintere eigenleitende Schicht in zwei Teilschichten I, II unterteilt. Die Unterteilung erfolgt dahingehend, daß in der Teilschicht I ein größeres μ -Tau-Produkt vorliegt als in der Teilschicht II. Dieser Zusammenhang geht aus Fig. 4c durch die als

dicke Linie gezeichnete μ -Tau-Kennlinie hervor, aus der die Abstufung in den Bereichen I, II erkennbar ist.

Dies führt bei ansonsten entsprechenden Grundfunktionen des Bauelementes zu folgender Wirkungsweise:

Entsprechend Fig. 4b werden durch blaues Licht generierte Ladungsträger wiederum dann bevorzugt absorbiert, wenn am Bauelement eine positive äußere Spannung anliegt.

Fig. 4c zeigt demgegenüber den Fall, daß am Bauelement eine negative Spannung U anliegt. Dabei soll zunächst der Fall betrachtet werden, daß die negative Spannung betragsmäßig vergleichsweise gering ist, beispielsweise eine Spannung von -0,5 Volt am Bauelement anliegt. Durch den Einbau von Materialien mit niedrigeren freien Beweglichkeiten im hinteren Bereich der zweiten eigenleitenden Schicht (Teilschicht II) und daraus resultierenden geringeren μ -Tau-Produkt kann eine Einsammlung von Ladungsträgern, die von Licht großer Eindringtiefe (dem roten Licht entsprechend) erzeugt werden, schlechter stattfinden. Daher werden bei einer solchen Spannung bevorzugt Ladungsträger, die von grünen Photonen generiert werden, eingesammelt. Da die Teilschicht I nicht mit Germanium versetzt ist, ist der Bandabstand dort auch so hoch, daß rote Photonen nicht oder nur ungenügend absorbiert werden können.

Wenn demgegenüber die negative Spannung betragsmäßig steigt, können bevorzugt rote Ladungsträger eingesammelt werden. Aufgrund des in der Teilschicht II außerdem niedrigen Bandabstandes infolge der Versetzung der Schicht mit Germanium werden dort rote Photonen besonders gut absorbiert.

Somit ergibt sich durch die Abstufung des μ -Tau-Produktes im Bereich der hinteren eigenleitenden Schicht eine erheblich verbesserte Rot-/Grün-Trennung und somit in Kombination mit der im Bereich der vorderen eigenleitenden Schicht erfolgenden Blauabsorption die Möglichkeit eines Dreifarbensensors mit sehr hoher Selektivität.

Ausgehend von den oben beschriebenen Grundfunktionen des erfindungsgemäßen Bauelementes können noch folgende Verbesserungen bevorzugt vorgesehen sein:

Die eigenleitende Schicht der in Lichteinfallrichtung vorgeordneten NIP-Diode kann aus einer karbonierten Schicht bestehen, so daß sich eine verbesserte Blau-/Rot-Separation ergibt. Zur Herabsetzung des Dunkelstroms kann innerhalb dieser eigenleitenden Schicht ein Bereich mit einem geringeren Bandabstand vorgesehen sein.

Zur Verbesserung der maximalen Quantenausbeute kann die n-Schicht der in Lichteinfallrichtung vorgeordneten Struktur karboniert oder als mikrokristalline Schicht ausgeführt sein, wobei auch die mittlere p-Schicht karboniert sein kann.

Zusätzlich kann die Empfindlichkeit der ersten Struktur hinsichtlich der Blauabsorption durch eine geringfügige Dotierung im Übergangsbereich zwischen der eigenleitenden und der mittleren p-Schicht zu kleineren Wellenlängen hin verschoben werden.

Zur Optimierung der spektralen Selektivität können eine gradierte $a\text{-Si}_x\text{Ge}_{1-x}\text{:H}$ Schicht oder weitere undotierte Schichten hinter oder vor der $a\text{-Si}_x\text{Ge}_{1-x}\text{:H}$ Schicht angebracht werden.

Ausgehend von dem Zusammenhang mit Fig. 3 beschriebenen Bauelement kann ein in Fig. 5 dargestellter Farbbildsensor erstellt werden, in dem die beschriebene Vielschichtstruktur auf einen integrierten Schaltkreis in Form eines ASIC als Substrat aufgebracht wird. Der Herstellungsprozeß erfolgt unter Zwischenschaltung einer Isolationsschicht und einer Metallbeschichtung. Die Schichtenfolge beim Aufdampfen ist dabei umgekehrt wie im Zusammenhang mit Fig. 1 bzw. Fig 3 beschrieben.

Gemäß Fig. 5 fällt dann das Licht von oben auf die Struktur ein. Je nach Ansteuerung der optischen Zelle durch die kristalline ASIC Struktur ergibt sich für jedes Pixelelement je nach angelegter Spannung ein unterschiedliches Spektralverhalten. Auf diese Weise kann das eingestrahlte Licht pixelweise auf seine RGB Bestandteile hin analysiert werden und das auf diese Weise gewandelte Lichtsignal elektrisch weiterverarbeitet werden.

Patentansprüche

1. Photoempfindliches elektronisches Bauelement auf der Basis von amorphem Silizium und dessen Legierungen bestehend aus zwei antiseriell zueinander angeordneten p-i-n bzw. n-i-p bzw. Schottkykontakt-Strukturen, bei dem die aktiven Schichten jeweils normal zur Lichtrichtung angeordnet sind, wobei im Bereich der in Lichteinfallsrichtung ersten Struktur die von blauem Licht generierten Ladungsträger für eine erste (V1) Spannung und im Bereich der in Lichteinfallsrichtung zweiten Struktur die von grünem bzw. rotem Licht generierten Ladungsträger für eine zweite (V2) bzw. dritte (V3) Spannung gesammelt werden, und wobei mindestens eine der beiden eigenleitenden Schichten aus zwei Teilschichten aufgebaut ist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß in der in Lichteinfallsrichtung vorgeordneten Teilschicht (I) ein höheres und in der in Lichteinfallsrichtung nachgeordneten Teilschicht (II) ein niedrigeres Produkt aus Ladungsträgerbeweglichkeit und Lebensdauer (μ -Tau-Produkt) vorliegt derart, daß die beiden Teilschichten (I,II) in Gegenwart eines elektrischen Feldes unterschiedliche Sammelängen für die Ladungsträger aufweisen dahingehend, daß in der in Lichteinfallsrichtung vorgeordneten Teilschicht (I) vermehrt grünes und in der in Lichteinfallsrichtung nachgeordneten Teilschicht (II) vermehrt rotes Licht absorbiert wird.

2. Bauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß das
Verhältnis der μ -Tau-Produkte in den beiden Teilschichten
1: 10 bis 1:100 beträgt.

3. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche
dadurch gekennzeichnet, daß der Wert
des μ -Tau-Produktes in der ersten Teilschicht zwischen
 $10^{-7}\text{cm}^2\text{V}^{-1}$ und $10^{-6}\text{cm}^2\text{V}^{-1}$ und in der zweiten Teilschicht
zwischen $10^{-8}\text{cm}^2\text{V}^{-1}$ und $10^{-7}\text{cm}^2\text{V}^{-1}$ beträgt.

4. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die
Einstellung des μ -Tau-Produktes durch Beeinflussung der
Ladungsträgerbeweglichkeit gegenüber eigenleitendem
amorphem Silizium durch Einbau von Fremdatomen,
insbesondere $\text{a-Si}_x\text{Ge}_{(1-x)}\text{:H}$, erfolgt.

5. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche
gekennzeichnet durch die auf ein
Glassubstrat aufgebrachte Schichtenfolge:

- (a) eine n-leitende a-Si:H Schicht
- (b) eine erste eigenleitende a-Si:H Schicht
- (c) eine p-leitende a-Si:H Schicht
- (d) eine zweite eigenleitende a-Si:H Schicht, bestehend
aus einer ersten Teilschicht mit höherem μ -Tau-Produkt
und einer zweiten Teilschicht mit gegenüber der ersten
Teilschicht niedrigerem μ -Tau-Produkt
- (e) eine n-leitende a-Si:H Schicht

6. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche
gekennzeichnet durch die auf ein
Glassubstrat aufgebrachte Schichtenfolge:

- (a) eine p-leitende a-Si:H Schicht

- (b) eine erste eigenleitende a-Si:H Schicht
- (c) eine n-leitende a-Si:H Schicht
- (d) eine zweite eigenleitende a-Si:H Schicht bestehend aus einer ersten Teilschicht mit höherem μ -Tau-Produkt und einer zweiten Teilschicht mit gegenüber der ersten Teilschicht niedrigerem μ -Tau-Produkt
- (e) eine p-leitende a-Si:H Schicht

7. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen Glassubstrat und n-i-p-i-n bzw. p-i-n-i-p Schichtenfolge eine weitere Schicht aus einem transparenten leitfähigen Oxid (TCO) vorgesehen ist

8. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich mindestens einer eigenleitenden Schicht eine weitere eigenleitende Schicht aus a-Si(C):H mit erhöhtem Bandabstand vorgesehen ist.

9. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß an Stelle einer a-Si:H eigenleitenden Schicht eine eigenleitende Schicht aus a-Si(C):H mit erhöhtem Bandabstand im Bereich von 1,72 bis 1,95 eV vorgesehen ist.

10. Bauelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß an Stelle einer dotierten a-Si:H Schicht eine Schicht aus mikrokristallinem oder karboniertem amorphen Silizium vorgesehen ist.

11. Farbsensor unter Verwendung eines Bauelementes nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die das

Bauelement bildende Schichtstruktur auf der Oberfläche eines integrierten Schaltkreises abgeschieden ist.

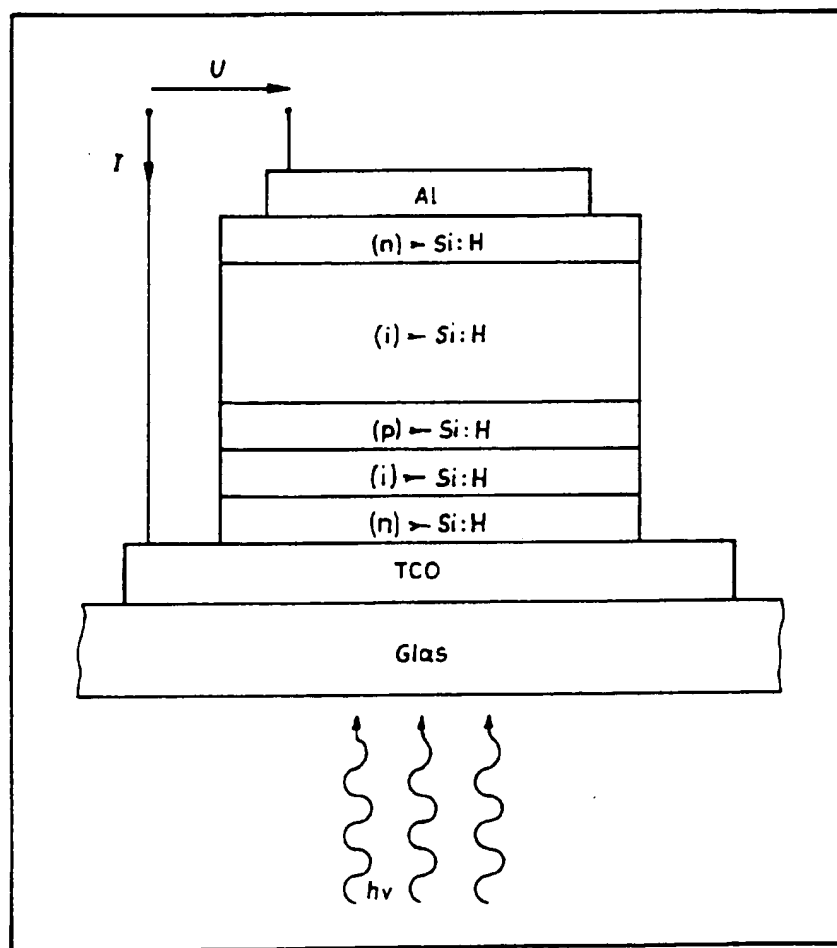
12. Farbsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der integrierte Schaltkreis ein ASIC ist.

13. Farbsensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Trägersubstrat Quarz, Metall, Si-Wafer, GaAs oder Kunststoff verwendet werden.

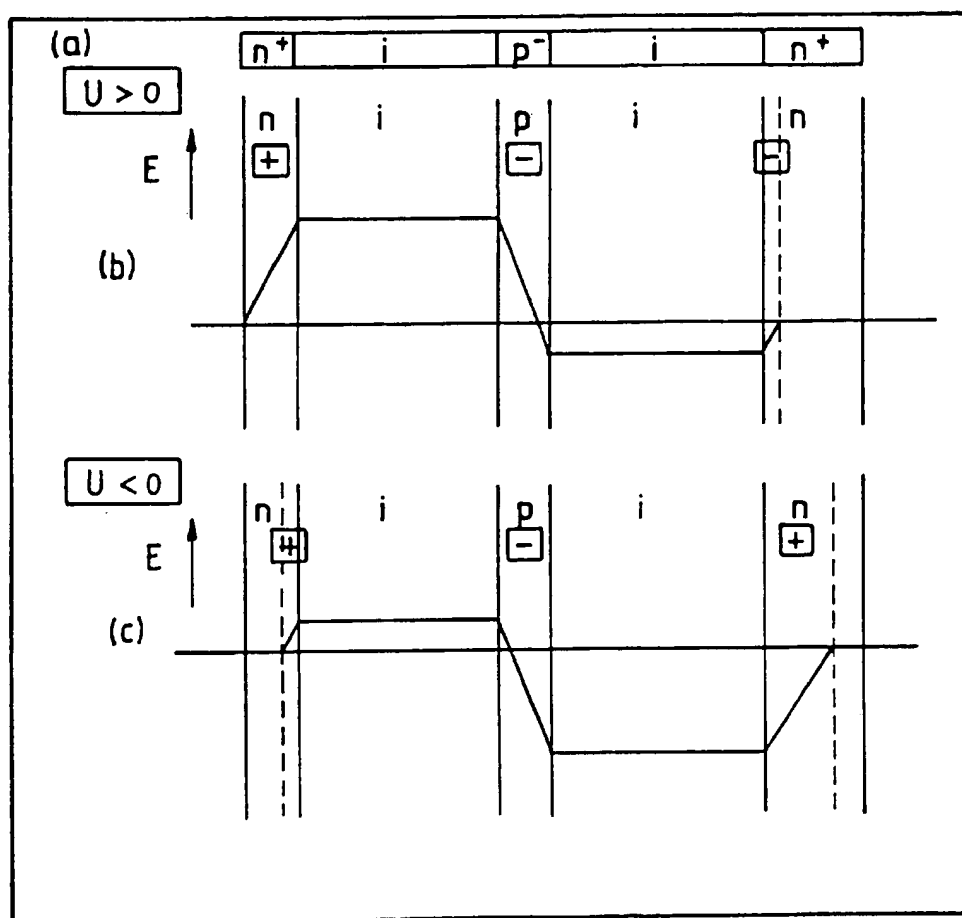
14. Verfahren zur Herstellung eines photoempfindlichen elektronischen Bauelementes auf der Basis von amorphem Silizium mittels der PECVD-Technologie, bei dem auf ein Glassubstrat eine Schichtenfolge aus einer ersten dotierten Schicht, einer ersten eigenleitenden Schicht, einer dotierten Zwischenschicht, einer zweiten eigenleitenden Schicht und einer dotierten Randschicht aufgebracht wird, wodurch zwei antiseriell zueinander angeordnete p-i-n bzw. n-i-p Übergänge ausgebildet werden, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine der beiden eigenleitenden Schichten aus zwei Teilschichten gebildet wird, die durch Einbringen von Fremdatomen, insbesondere von $\text{Si}_x\text{Ge}_{1-x}$, derart unterschiedliche Beweglichkeiten aufweisen, daß die μ -Tau-Produkte in den beiden Teilschichten mindestens um den Faktor 10 voneinander abweichen, wobei die Teilschicht mit dem höheren μ -Tau-Produkt in Lichteinfallsrichtung vorgeordnet ist.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Verhältnisse der μ -Tau Produkte in den beiden Teilschichten zwischen 1:20 und 1:100 liegen.

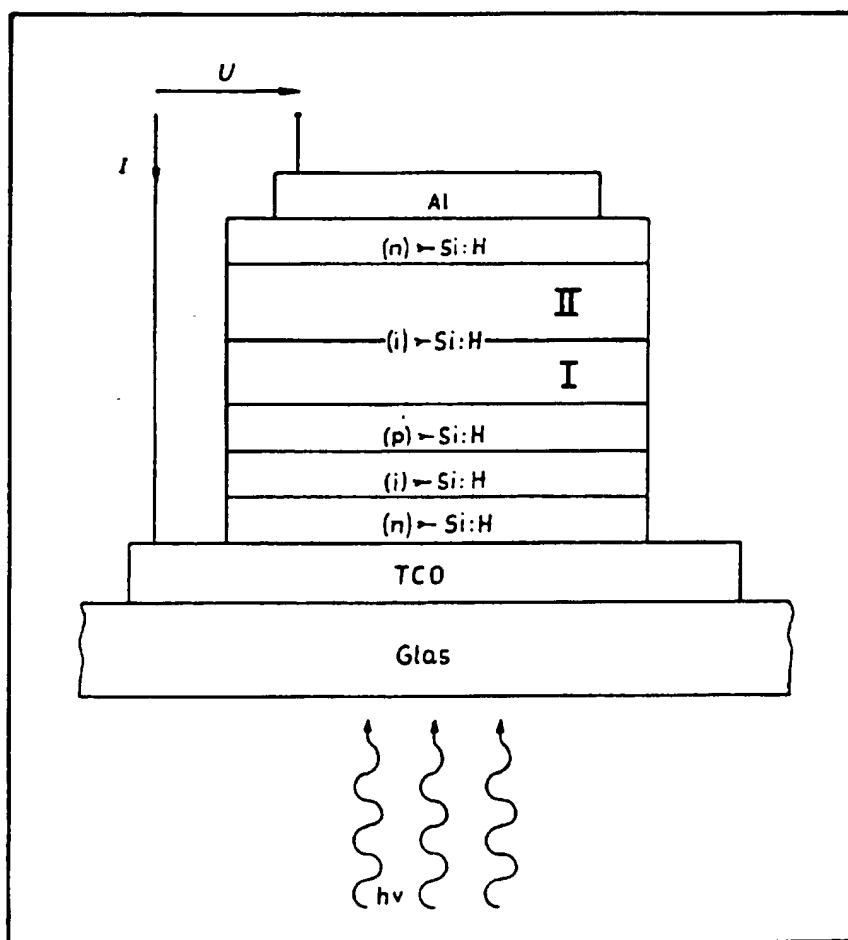
1/5

Fig.1

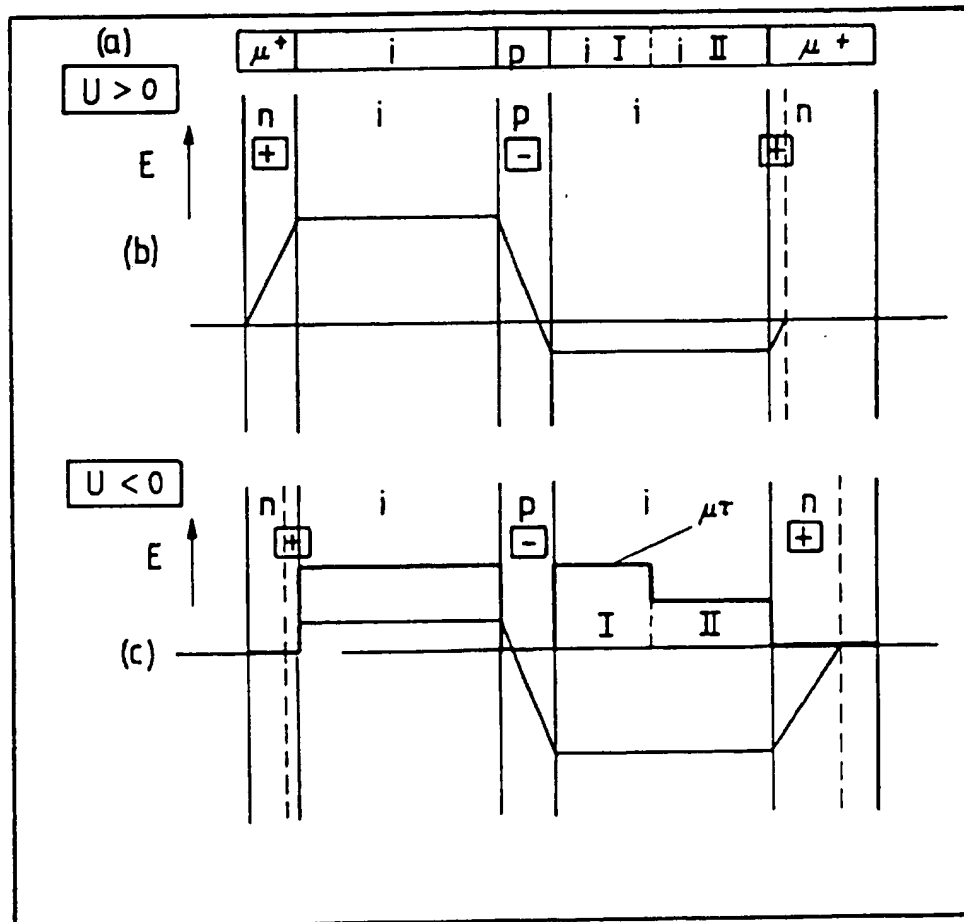
2/5

Fig.2

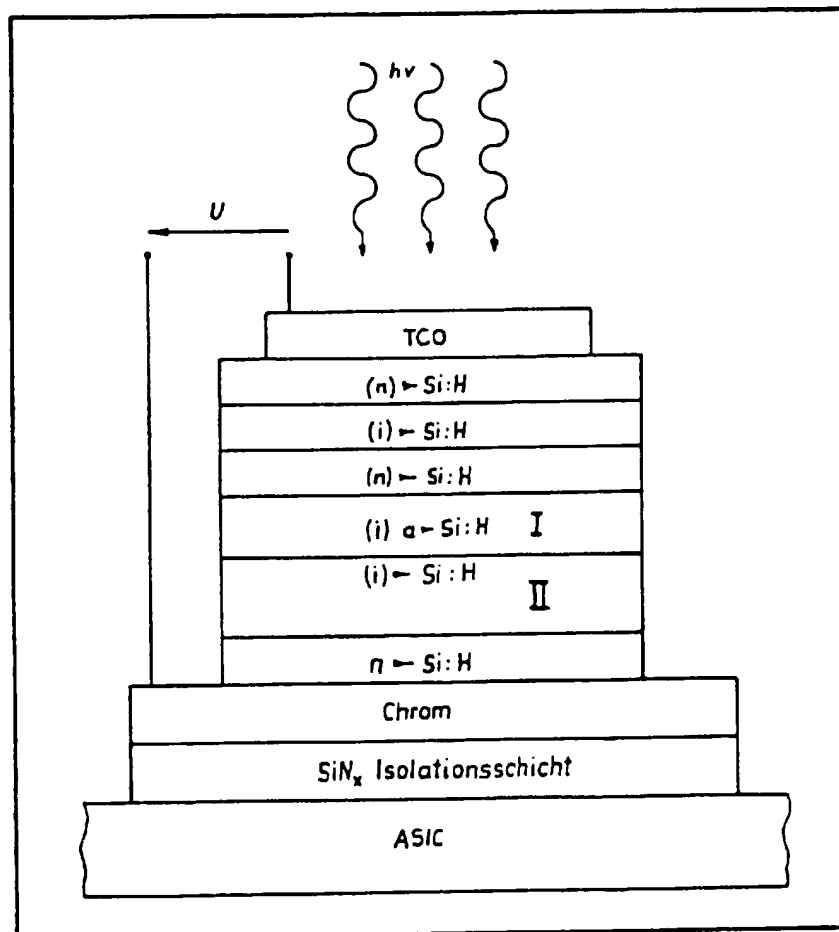
3/5

Fig.3

4/5

Fig.4

5/5

Fig.5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 95/03421

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01L31/105 H01L25/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	AMORPHOUS SILICON TECHNOLOGY - 1994. SYMPOSIUM, AMORPHOUS SILICON TECHNOLOGY - 1994. SYMPOSIUM, SAN FRANCISCO, CA, USA, 4-8 APRIL 1994, 1994, PITTSBURGH, PA, USA, MATER. RES. SOC, USA, pages 843-848, ZHU Q ET AL 'A novel a-Si(C):H color sensor array' see the whole document ---	1,5,7, 13,14
A	IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS, AUG. 1987, USA, vol. EDL-8, no. 8, ISSN 0741-3106, pages 365-367, TSAI H -K ET AL 'An amorphous SiC/Si two-color detector' see the whole document ---	1,5,7, 13,14
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- 'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- 'E' earlier document but published on or after the international filing date
- 'L' document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- 'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- 'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- 'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- 'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- 'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- '&' document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 January 1996

Date of mailing of the international search report

26.01.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lina, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 95/03421

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS, APRIL 1991, USA, vol. 12, no. 4, ISSN 0741-3106, pages 172-174, FANG Y K ET AL 'A vertical-type a-Si:H back-to-back Schottky diode for high-speed colour image sensor' see the whole document ---	1
A	SENSORS AND CONTROL FOR AUTOMATION, FRANKFURT, GERMANY, 22-24 JUNE 1994, vol. 2247, ISSN 0277-786X, PROCEEDINGS OF THE SPIE - THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR OPTICAL ENGINEERING, 1994, USA, pages 301-310, QI ZHU ET AL 'New type of thin film color image sensor' cited in the application see the whole document ---	1
A	US,A,5 311 047 (CHANG CHUN-YEN) 10 May 1994 cited in the application see the whole document ---	1
A	APPLIED PHYSICS LETTERS, 25 JAN. 1988, USA, vol. 52, no. 4, ISSN 0003-6951, pages 275-277, HSIUNG-KUANG TSAI ET AL 'Amorphous SiC/Si three-color detector' cited in the application ---	1
X,P	IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES, MAY 1995, USA, vol. 42, no. 5, pt.1, ISSN 0018-9383, pages 835-840, DE CESARE G ET AL 'Tunable photodetectors based on amorphous Si/SiC heterostructures' see the whole document -----	1,5,7, 13,14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 95/03421

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US-A-5311047	10-05-94	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H01L31/105 H01L25/04

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 H01L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	AMORPHOUS SILICON TECHNOLOGY - 1994. SYMPOSIUM, AMORPHOUS SILICON TECHNOLOGY - 1994. SYMPOSIUM, SAN FRANCISCO, CA, USA, 4-8 APRIL 1994, 1994, PITTSBURGH, PA, USA, MATER. RES. SOC, USA, Seiten 843-848, ZHU Q ET AL 'A novel a-Si(C):H color sensor array' siehe das ganze Dokument ---	1,5,7, 13,14
A	IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS, AUG. 1987, USA, Bd. EDL-8, Nr. 8, ISSN 0741-3106, Seiten 365-367, TSAI H -K ET AL 'An amorphous SiC/Si two-color detector' siehe das ganze Dokument ---	1,5,7, 13,14
-/--		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

8. Januar 1996

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

26.01.96

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lina, F

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	IEEE ELECTRON DEVICE LETTERS, APRIL 1991, USA, Bd. 12, Nr. 4, ISSN 0741-3106, Seiten 172-174, FANG Y K ET AL 'A vertical-type a-Si:H back-to-back Schottky diode for high-speed colour image sensor' siehe das ganze Dokument ---	1
A	SENSORS AND CONTROL FOR AUTOMATION, FRANKFURT, GERMANY, 22-24 JUNE 1994, Bd. 2247, ISSN 0277-786X, PROCEEDINGS OF THE SPIE - THE INTERNATIONAL SOCIETY FOR OPTICAL ENGINEERING, 1994, USA, Seiten 301-310, QI ZHU ET AL 'New type of thin film color image sensor' in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1
A	US,A,5 311 047 (CHANG CHUN-YEN) 10.Mai 1994 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1
A	APPLIED PHYSICS LETTERS, 25 JAN. 1988, USA, Bd. 52, Nr. 4, ISSN 0003-6951, Seiten 275-277, HSIUNG-KUANG TSAI ET AL 'Amorphous SiC/Si three-color detector' in der Anmeldung erwähnt ---	1
X,P	IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES, MAY 1995, USA, Bd. 42, Nr. 5, pt.1, ISSN 0018-9383, Seiten 835-840, DE CESARE G ET AL 'Tunable photodetectors based on amorphous Si/SiC heterostructures' siehe das ganze Dokument -----	1,5,7, 13,14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT
Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/03421

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US-A-5311047	10-05-94	KEINE	
<hr/>			